

ANALISIS PENGGUNAAN LAMPU LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN JALAN IMAM BONJOL DENGAN JALAN SUPRAPTO KOTA PALANGKA RAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE MKJI

NIRWANA PUSPASARI¹⁾ DAN PARSİ SAHARA²⁾

¹⁾ Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

²⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

ABSTRACT

Palangka Raya is a developing city which is doing the development in all fields, either in the field of spiritual and mental development or in the field of physical development. The better of society welfare makes the development rate of traffic as a means transportation is increasing as well. On the crossroad of Suprpto and Imam Bonjol street in Palangka Raya city, traffic conflicts often happened there due to the flow of traffic at the intersection is quite crowd in the morning, afternoon and evening.

This study was conducted to analyze the performance of intersection by using MKJI done by comparing the time of red, green and circle time with the analysis results due to the changes in volume today. By using MKJI method, the variable is the size of the city, geometric, direction of flow, volume, velocity and phase. After it was analysed, it will be obtained the variable of performance of intersection with traffic light that including the degree of saturation, queue lengh, amount of downtime and delays.

The results of the field survey dan the result of the analysis so the level of service and utilization of signal light at Suprpto – Imam Bonjol is good enough, but for the using of traffic light at the intersection is still needed because of the degree of saturation (DS) on pendekat North = 0.618, Pendekat West = 0.635 and Pendekat East = 0.364 which still meets the standard value of Degree of Saturation, that is ≤ 0.85 with an average delay of 2.83 sec/smp, and it means that the crossroad did not have traffic jams during rush hour. At this crossroad, it does not need any setting with traffic lights, but it is enough to be paired in median only.

Keywords: traffic lights traffic analysis, MKJI methods

ABSTRAK

Kota Palangka Raya adalah kota yang sedang berkembang, yang melakukan pembangunan dengan giat disegala bidang, baik pembangunan di bidang mental spiritual maupun pembangunan di bidang fisik. Kesejahteraan masyarakat yang semakin membaik menyebabkan laju pertumbuhan lalu lintas sebagai sarana transportasi semakin meningkat pula. Pada persimpangan jalan Suprpto dan jalan Imam Bonjol di kota Palangka Raya sering terjadi konflik lalu lintas, yang terjadi karena arus lalu lintas pada persimpangan tersebut cukup padat pada pagi, siang dan sore hari.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja simpang dengan menggunakan MKJI yang dilakukan dengan membandingkan waktu hijau, merah, dan circle time kondisi existing dgn hasil analisis akibat perubahan volume saat ini. Dengan metode pendekatan MKJI variabelnya adalah ukuran kota, geometrik, arah arus, volume, kecepatan dan fase. Setelah dilakukan analisis akan diperoleh variabel kinerja simpang dengan lampu lalu lintas yang meliputi derajat jenuh, panjang antrian, jumlah waktu henti dan tundaan.

Hasil dari survey di lapangan dan hasil analisis maka tingkat pelayanan dan pemanfaatan simpang bersinyal Suprpto–Imam Bonjol sudah cukup baik, namun untuk penggunaan lampu lalu lintas pada simpang tersebut masih belum diperlukan karena dari nilai derajat jenuh (DS) pada pendekat Utara = 0,618, Pendekat Barat = 0,635 dan pendekat Timur = 0,364 yang masih memenuhi standar nilai Derajat Jenuh, yaitu $\leq 0,85$ dengan tundaan rata-rata 2,83 det/smp, dan ini berarti bahwa persimpangan tidak mengalami kemacetan arus lalu lintas pada jam sibuk. Pada persimpangan ini tidak perlu adanya pengaturan dengan lampu lalu lintas, tetapi cukup di pasang median saja.

Kata kunci: analisis lalu lampu lalu lintas, metode MKJI

PENDAHULUAN

Kota Palangka Raya merupakan ibu kota Kalimantan Tengah yang terletak pada titik koordinat 2°12'36"LU 113°55'12"BT. Kota ini sedang berkembang dan tengah giat melakukan pembangunan di segala bidang, baik bidang mental spiritual maupun bidang fisik. Seiring dengan pertumbuhan pembangunan yang meningkat, laju pertumbuhan lalu lintas sebagai sarana transportasi semakin meningkat pula. Laju pertumbuhan lalu lintas yang semakin meningkat menyebabkan beberapa permasalahan tersendiri pada suatu ruas jalan maupun pada suatu persimpangan. Pada ruas jalan dapat kita temui kemacetan lalu lintas, sedangkan pada persimpangan dapat kita temui banyaknya konflik arus lalu lintas pada persimpangan yang akhirnya menyebabkan kemacetan pada persimpangan. Untuk mengatasi kemacetan tersebut maka diperlukan adanya pengaturan lalu lintas pada persimpangan, seperti pengaturan dengan lampu lalu lintas yang dikenal dengan pengaturan simpang bersinyal.

Berdasarkan latar belakang yang telah di kemukakan diatas maka di buat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besar volume lalu lintas yang melalui persimpangan jalan Suprpto-jalan Imam Bonjol ?
2. Bagaimanakah kinerja dan efektifitas sinyallalu lintas pada persimpangan jalan Suprpto dengan jalan Imam Bonjol ?

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui besar volume lalu lintas yang melalui persimpangan Jalan Suprpto dengan Jalan Imam Bonjol.

2. Untuk mengetahui kinerja dan efektifitas sinyal lalu lintas pada persimpangan jalan Suprpto dan jalan Imam Bonjol.

Kondisi Arus Lalu Lintas

Volume lalu lintas ada di persimpangan berdasarkan pada jam sibuk pada satu atau lebih periode. Arus lalu lintas(Q) masing-masing gerakan dari masing-masing jenis kendaraan di ekuivalenkan terhadap satuan mobil penumpang (smp) berdasarkan pada tipe pendekatan.

Rumus :

$$Q = Q_{ST} + Q_{RT}$$

Keterangan :

Q = Arus lalu lintas masing-masing simpang (smp/jam)

Q_{ST} = Arus lalu lintas lurus (smp/jam)

Q_{RT} = Arus belok kanan (smp/jam)

Arus Jenuh (S)

Adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melalui mulut persimpangan persatuan waktu hijau. Besar arus jenuh tidak sama untuk setiap persimpangan, ada beberapa hal yang mempengaruhi, diantaranya adalah :

1. Tanjakan atau turunan pada kaki persimpangan
2. Komposisi arus lalu lintas
3. Jarak lokasi tempat parkir dengan garis henti.
4. Ada tidaknya arus yang berbelok ke kanan berpapasan dengan lalu lintas yang datang dari arah berlawanan.
5. Radius tikungan, dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

$$S_o = 600 \times W_e$$

Keterangan:

S = Arus jenuh (smp/jam)
 S_o = Arus Jenuh Dasar (smp/jam)
 W_e = Lebar pendekat efektif(m)
 F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota
 F_G = Faktor penyesuaian kelandaian
 F_P = Faktor penyesuaian parker
 F_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri
 F_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan

Rasio Arus (FR)

Rasio arus masing-masing pendekat di hitung menggunakan rumus :

$$FR = \frac{Q}{S}$$

Keterangan :

FR = Rasio Arus
 Q = Arus lalu lintas kapasitas masing-masing simpang(smp/jam)
 S = Arus jenuh (smp/jam)

Rasio Simpang (IFR)

Merupakan jumlah dari nilai-nilai FR yang kritis, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$IFR = \sum(FR_{critis})$$

Keterangan :

IFR = Rasio simpang
 FR_{critis} = Rasio simpang kritis

Rasio Fase (PR)

Pada masing-masing fase sebagai rasio antara FR_{critis} dan IFR, dengan rumus:

$$PR = \frac{FR_{CRIT}}{IFR}$$

Keterangan:

PR = Rasio fase
 IFR = Rasio simpang
 FR_{crit} = Rasio simpang kritis

Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Waktu Siklus

Sebelum penyesuaian dapat dicari dengan rumus

$$c = \frac{(1,5 \times LT + 5)}{(1 - IFR)}$$

Keterangan :

c = Waktu siklus sebelum penyesuaian (detik)
 LT = jumlah waktu hilang persiklus
 IFR = Rasio arus simpang

Waktu Hijau

Perhitungan waktu hijau untuk tiap-tiap fase dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$gi = \frac{(c \times LT) \times FR_{crit}}{\sum(FR_{crit})}$$

atau $gi = (c - LT)PR_i$

Keterangan :

gi = Tampilan waktu hijau pada fase I (dt)
 c = Waktu siklus sebelum penyesuaian(dt)
 LT = Jumlah waktu hilang persiklus(dt)
 FR = Arus dibagi dengan arus jenuh(Q/S)
 $\sum FR_{crit}$ = Rasio arus simpang
 PR_i = Rasio fase ke i

Waktu Siklus Yang Disesuaikan (C)

Perhitungan waktu siklus yang di sesuaikan (C) didasarkan pada waktu hijau yang telah diperoleh dan di bulatkan dan waktu hilang (LTI), dengan menggunakan rumus :

$$C = \sum g + LTI$$

Keterangan :

C = perhitungan waktu siklus yang di sesuaikan
 g = Waktu hijau pada pendekat
 LTI = Waktu hilang

Kapasitas (C)

Kapasitas dari suatu pendekat pada persimpangan bersinyal dinyatakan sebagai berikut :

$$C = S \times \frac{g}{c}$$

Keterangan:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- S = Arus jenuh (smp/jam)
- g = Waktu hijau (detik)
- c = Waktu siklus (detik)

Derajat Kejenuhan (DS)

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Keterangan :

- DS = Derajat kejenuhan
- Q = Arus lalu lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas (smp/jam)

Perilaku lalu lintas

Perilaku lalu lintas pada simpang bersinyal meliputi panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan.

Panjang Antrian

Panjang antrian adalah panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat.

Untuk $DS > 0,5$ nilai $NQ1$ adalah :

$$0,25 \times C[(DS-1) + \frac{(DS-1)^2 + \frac{8x(DS-0,5)}{c}}{2}]$$

Untuk $DS \leq 0,5$ nilai $NQ1=0$ adalah :

$$NQ2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Keterangan :

- $NQ1$ = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya
- $NQ2$ = Jumlah smp yang datang selama fase merah
- Q = Arus lalu lintas pada tempat masuk di luar LTOR (smp/jam)
- c = Waktu siklus (detik)
- GR = Rasio hijau
- DS = Derajat kejenuhan

Jumlah Antrian Total

$$NQ = NQ1 + NQ2$$

Panjang Antrian

$$QL = NQ_{maks} \times \frac{20}{W_{entry}} \text{ (meter)}$$

Kendaraan Terhenti

$$Psv = 1 + \frac{NQ}{c} - \frac{g}{c}$$

$$Nsv = Q \times Psv$$

Tundaan

Adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa melalui simpang.

$$Dj = \left[Aj \times c + \frac{Bj}{Qj} \right] \times 0,9$$

Keterangan :

Dj = rata-rata tundaan untuk pendekat j

$$Aj = \frac{(1-GR)^2}{2} \times (1-GR \times DS)$$

$$Bj = \frac{DS^2}{2} \times (1 - DS)$$

Keterangan :

- c = Waktu siklus yang ditentukan (detik)
- Qj = Arus lalu lintas untuk pendekat j (det/smp)

Rata-rata tundaan

Merupakan fungsi dari volume arus (Q), tundaan tiap pendekat (Dj) dan total volume lalu lintas ($\sum Qj$)

$$DI = (\sum (Q \times Dj)) / \sum Qj$$

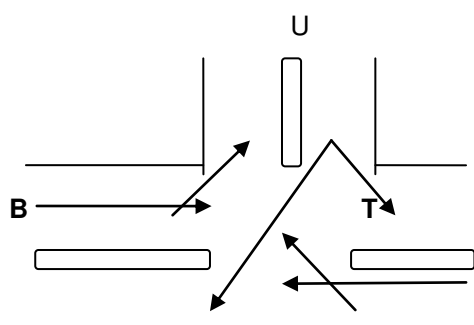
METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak pada persimpangan jalan Suprpto-Imam Bonjol di kota Palangka Raya. Penelitian ini dilakukan

dengan melakukan survey lapangan selama 3 hari pada jam-jam puncak arus lalu lintas.

Berdasarkan pengamatan di lapangan volume yang cukup padat terjadi pada pagi hari, siang hari dan sore hari.



Gambar 1. Lokasi Penelitian pada Simpang Bersinyal Suprpto-Imam Bonjol di Kota Palangka Raya

Alat yang Digunakan Dalam Penelitian

Untuk menjaga validasi data, maka diperlukan peralatan survei yang lengkap. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. 2 buah Camera Handycam;
2. Meteran panjang untuk mengukur Geometrik persimpangan
3. Payung 2 buah untuk melindungi alat dari panas maupun hujan.
4. Alat tulis

Teknik Pengumpulan Data

Dalam proses penelitian yang dilakukan, diperlukan data-data penunjang penelitian, seperti data primer dan data sekunder.

Data Primer

Data primer yang di perlukan di sini adalah data volume kendaraan yang melalui persimpangan jalan Suprpto dan Imam Bonjol, serta data yang mempengaruhi hambatan samping.

Data Sekunder

Adapun data sekunder yang diperlukan adalah Denah persimpangan jalan Suprpto dan jalan Imam Bonjol di kota Palangka Raya serta data jumlah penduduk pada kota setempat.

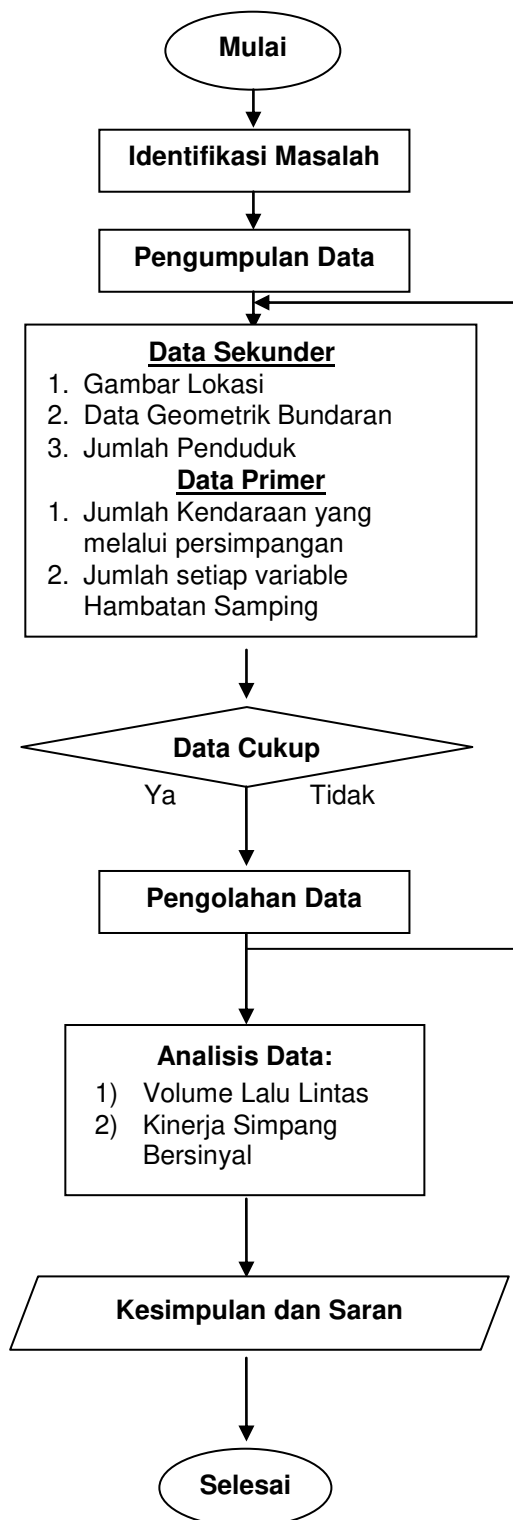
Teknik pengambilan data yang dilakukan pada saat survey lapangan pada simpang bersinyal jalan Suprpto-Imam Bonjol adalah dengan melakukan beberapa kali pengamatan, sebagai berikut:

- a. Pada lajur persimpangan, dilakukan pencatatan 2 gerakan arah kendaraan yang melalui jalan tersebut.
- b. Pada saat pengamatan ditempatkan 2 buah camera video (handycam) untuk menghitung gerakan arus lalu lintas.

Tahapan Analisis Data

1. Mengumpulkan data primer dan data sekunder, seperti data arus lalu lintas dan data geometrik persimpangan serta data jumlah penduduk.
2. Menentukan fase sinyal dan waktu antar hijau dan waktu hilang.
3. Penentuan waktu sinyal, yang dipengaruhi faktor tipe pendekat, lebar pendekat efektif, arus jenuh dasar, faktor-faktor penyesuaian,, rasio arus jenuh, waktu siklus dan waktu hijau Menghitung kinerja persimpangan bersinyal, seperti kapasitas simpang bersinyal, derajat jenuh, antrian dan tundaan
4. Analisis data.

5. Kesimpulan dan saran.
6. Selesai.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada daerah simpang bersinyal Suprato-Imam Bonjol, di Kota Palangka Raya dapat di ketahui bahwa :

1. Volume lalu lintas tersibuk pada pendekat Barat terjadi pada hari senin jam puncak siang , yaitu jam 11.00-12.00 dengan jumlah volume lalu lintas bergerak lurus 1949 smp/jam, berbelok kiri 285 smp/jam, total sebesar 2234 smp/jam.
2. Volume dari pendekat Utara pada hari senin dan jam 11.00-12.00, volume lalu lintas yang berbelok kanan 1088 smp/jam, berbelok kiri 159 smp/jam, total sebesar 1247 smp/jam.
3. Volume dari pendekat Timur pada hari senin jam 11.00-12.00, volume yang bergerak lurus 97 smp/jam dan yang berbelok kanan 1845smp/jam, total sebesar 1942 smp/jam.
4. Kinerja dan efektifitas sinyal lalu lintas pada persimpangan jalan Suprpto-Imam Bonjol adalah sebagai berikut :

Kondisi Existing

	U Det	B Det	T det
Red	60	55	50
Ylw	5	5	5
Green	10	15	20
All red	5	5	5
CT	75	75	75
Inter green	10	10	10

Hasil analisis dengan metode MKJI 1997

	U Det	B Det	T det
Red	59	49	77
Ylw	5	5	5
Green	22	30	2
All red	5	5	5
CT	84	84	84
Inter green	10	10	10

Dari hasil analisis waktu siklus untuk semua pendekat meningkat dari 75 detik menjadi 84 detik. Dari hasil analisa dapat di lihat bahwa waktu hijau untuk pendekat U dan B meningkat, yang berarti bahwa volume dari pendekat tersebut meningkat sehingga di perlukan waktu hijau yg lebih panjang, kecuali pendekat T hanya mempunyai waktu hijau 2 detik saja, yang berarti pada pendekat tersebut tidak perlu digunakan pengaturan lampu lalu lintas, akan tetapi lebih baik diberi median jalan pada persimpangan tersebut. Sehingga dari pendekat A tidak ada gerakan belok kanan, begitu juga dari pendekat T.

Pada pendekat Utara Kapasitas (C)=782 smp/jam. Derajat jenuh (Ds)= 0,618. Jumlah antrian (NQ)= 10,24. Panjang antrian (QL)=62,74. Jumlah kendaraan yang terhenti (Nsv)=395 smp/jam. Tundaan rata-rata(Dj)=32,21 detik/smp.

Pada pendekat Barat Kapasitas (C)=1629 smp/jam. Derajat jenuh (DS) = 0,635. Jumlah antrian (NQ)=20,43. Panjang antrian (QL)=64,52. Jumlah kendaraan yang terhenti (Nsv)= 787 smp/jam. Tundaan rata-rata (Dj) = 26,44 detik/smp

Pada pendekat Timur Kapasitas (C) = 110 smp/jam. Derajat jenuh (DS)=0,364 \leq 0,5 tidak ada antrian dan tundaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Volume lalu lintas tersibuk pada pendekat Barat terjadi pada hari senin jam puncak siang , yaitu jam 11.00-12.00 dengan jumlah volume lalu lintas sebesar 2234 smp/jam. Volume lalu lintas tersibuk pada pendekat Utara pada hari senin dan jam 11.00-12.00, dengan volume lalu lintas sebesar 1247 smp/jam. Volume lalu lintas tersibuk pada pendekat Timur pada hari senin jam 11.00-12.00, dengan volume lalu lintas sebesar 1942 smp/jam.
2. Kinerja dan efektifitas sinyal lalu lintas pada persimpangan jalan Suprpto-Imam Bonjol adalah sebagai berikut :
 - Dari hasil analisis waktu siklus untuk semua pendekat meningkat dari 75 detik menjadi 84 detik.
 - Dari hasil analisa dapat di lihat bahwa waktu hijau untuk pendekat U dan B meningkat, kecuali pada pendekat T hanya mempunyai waktu hijau 2 detik saja, yang berarti pada pendekat tersebut cukup diberi median jalan pada persimpangan tersebut agar tidak ada gerakan belok kanan dari pendekat U dan T.
 - Pada pendekat Utara Kapasitas (C) = 782 smp/jam. Derajat jenuh (Ds) = 0,618. Jumlah antrian (NQ) = 10,24. Panjang antrian (QL) = 62,74. Jumlah kendaraan yang terhenti (Nsv) = 395 smp/jam. Tundaan rata-rata (Dj) = 32,21 detik/smp.

Saran

1. Pada persimpangan tersebut tidak perlu adanya lampu lalu lintas, cukup diberi median saja pada jalan imam bonjol. Sehingga tidak ada knflik lalu lintas akibat kendaraan berbelok kanan dari arah pendekat T dan U.
2. Perlu adanya pemasangan rambu-rambu lalu lintas untuk meningkatkan kapasitas persimpangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah Ansyori Alik, 2005, *Rekayasa Lalu Lintas*.
- Anonim, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Republik Indonesia Dirjen Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota (Binkot).
- Anonim, 1997, *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan, Rekayasa Lalu Lintas*, Direktorat Bina Marga Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, Dirjen Perhubungan Darat.
- Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya, 2014. *Palangka Raya Dalam Angka Tahun 2014*. BPS Kota Palangka Raya. Palangka Raya.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta.
- Wells.R.G., 1993. *Rekayasa Lalu Lintas*, Terjemahan Ir. Suwardjoko warpani, Penerbit Bhratara, Jakarta.